

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-232480

(43)Date of publication of application : 22.08.2000

(51)Int.Cl. H04L 12/56

H04L 12/14

H04L 12/22

H04M 15/00

(21)Application number : 11-033415 (71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 10.02.1999 (72)Inventor : FURUKAWA HISAMITSU
INAI HIDENORI

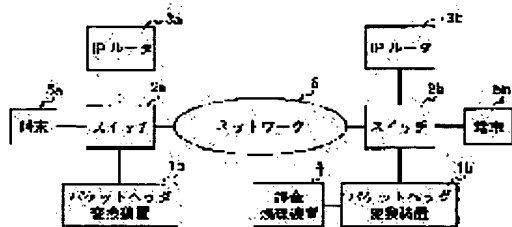
(54) PACKET HEADER CONVERTING DEVICE AND COMMUNICATION NODE
DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a packet header converting device capable of executing high speed tunnel communication.

SOLUTION: Packets received from a terminal and a network are inputted to an IP router 3 by way of the packet header converting device 1. When a reception packet is an IP packet to be transmitted by tunnel communication to an accounting processor 4, the device 1 converts it into a tunnel IP packet and gives it to the IP router. When the reception packet is the tunnel IP packet, the device converts it into the original IP packet and gives it to the IP router.

The accounting information extracted from an IP header is transferred to the processor 4. Thus, tunnel communication is executed at high speed and a network accounting processing is centrally controlled without disturbing a routing function in the IP router so that the delay of packet transfer in the IP router is avoided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application other
than the examiner's decision of rejection
or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-232480
(P2000-232480A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 A 5 K 0 2 5
12/14		H 0 4 M 15/00	B 5 K 0 3 0
12/22		H 0 4 L 11/02	F 9 A 0 0 1
H 0 4 M 15/00		11/26	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-33415

(22) 出願日 平成11年2月10日 (1999.2.10)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 古川 寿光

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地株
式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 井内 秀則

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地株
式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 100061893

弁理士 高橋 明夫 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 パケットヘッダ変換装置および通信ノード装置

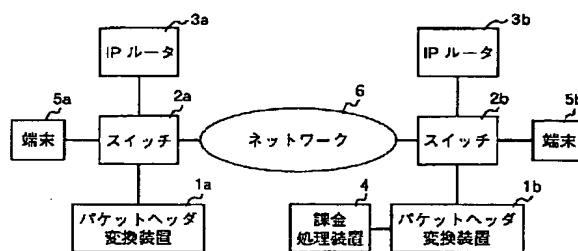
(57) 【要約】

【課題】 高速トンネル通信が可能なパケットヘッダ変換装置を提供する。

【解決手段】 端末およびネットワークから受信したパケットをパケットヘッダ変換装置1を経てIPルータ3に入力する。パケットヘッダ変換装置1は、受信パケットが課金処理装置4にトンネル通信すべきIPパケットの場合、トンネルIPパケットに変換してIPルータに渡し、受信パケットがトンネルIPパケットの場合、元のIPパケットに変換してIPルータに渡すと共に、IPヘッダから抽出した課金情報を課金処理装置4に転送する。

【効果】 IPルータにおけるルーティング機能を妨げることなく、トンネル通信の高速化、ネットワーク課金処理の集中制御が可能となり、IPルータにおけるパケット転送の遅延を回避できる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】データ部と第1ヘッダとからなる第1パケットと、上記第1パケットのデータ部と第1ヘッダに更に第2ヘッダを付加して形成された第2パケットとを出入力するパケットヘッダ変換装置において、

上記第1ヘッダに含まれる第1パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報と、上記第2ヘッダに含まれる第2パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報との対応関係を定義した少なくとも1つのレコードからなるヘッダ変換テーブルを記憶したメモリと、受信パケットのヘッダ情報から上記第1、第2パケットを識別し、上記受信パケットが第2パケットの場合は、第2ヘッダを除去することによって第1パケットに変換して出力し、上記受信パケットが第1パケットの場合は、第1ヘッダに含まれるアドレス情報に基づいて上記ヘッダ変換テーブルを検索し、該当レコードがなければ上記受信パケットを無変換で出力し、該当レコードがあった場合は、該当レコードで定義された第2パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報を含む第2ヘッダを生成して、上記受信パケットを第2パケットに変換して出力する変換手段とからなることを特徴とするパケットヘッダ変換装置。

【請求項2】前記ヘッダ変換テーブルの各レコードが、前記第1ヘッダに含まれるの送信元および宛先を示すアドレス情報を部分的に抽出するためのマスク情報を含み、前記変換手段が、受信パケットが第1パケットの場合に、上記マスク情報によって受信パケットから抽出されたアドレス情報と、上記ヘッダ変換テーブルに記憶された前記第1パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報とを比較して、該当レコードの有無を判定することを特徴とする請求項1に記載のパケットヘッダ変換装置。

【請求項3】受信パケットが第2パケットの場合、前記変換手段が、上記受信パケットを第1パケットに変換して出力すると共に、該第1パケットから第1ヘッダに含まれる少なくとも一部のヘッダ情報を抽出し、管理情報として出力することを特徴とする請求項1または請求項2に記載のパケットヘッダ変換装置。

【請求項4】外部装置との間で、データ部と第1ヘッダとからなる第1パケットと、上記第1パケットのデータ部と第1ヘッダに更に第2ヘッダを付加して形成された第2パケットとを送受信するためのパケット送受信処理手段と、

上記第1ヘッダに含まれる第1パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報と、上記第2ヘッダに含まれる第2パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報との対応関係を定義した少なくとも1つのレコードからなるヘッダ変換テーブルを記憶したメモリと、第1パケットを受信し、上記ヘッダ変換テーブルに基い

て、該受信パケットの第1ヘッダに含まれるアドレス情報と対応した第2パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報を含む第2ヘッダを生成し、該受信パケットを第2パケットに変換して上記パケット送受信処理手段に渡すためのカプセル化手段と、

第2パケットを受信し、第2ヘッダを除去することによって第1パケットに変換上記パケット送受信処理手段に渡すためのデカプセル化手段と、

上記パケット送受信処理手段から受け取った各受信パケットについて、そのヘッダ情報から上記第1、第2パケットを識別し、受信パケットが第2パケットの場合は、該受信パケットを上記デカプセル化手段に渡し、受信パケットが上記ヘッダ変換テーブルに該当レコードをもつ第1パケットの場合は、該受信パケットを上記カプセル化手段に渡し、受信パケットが上記ヘッダ変換テーブルに該当レコードをもたない第1パケットの場合は、該受信パケットを無変換のまま上記送受信処理手段に渡すためのフィルタリング手段とからなることを特徴とするパケットヘッダ変換装置。

【請求項5】前記パケット送受信処理手段が、受信パケットを一時的に格納するための受信バッファを有し、上記パケット送受信手段、前記フィルタリング手段、前記カプセル化手段、前記デカプセル化手段の間でのパケットの受け渡しが、上記受信バッファにおける各受信パケットの格納位置を示すポインタアドレスの受け渡しによって行われることを特徴とする請求項4に記載のパケットヘッダ変換装置。

【請求項6】前記パケット送受信処理手段を介して制御パケットを受信し、該制御パケットに基づいて、前記ヘッダ変換テーブルの内容を更新するための手段を有することを特徴とする請求項4または請求項5に記載のパケットヘッダ変換装置。

【請求項7】端末装置と通信ネットワークに結合され、データ部と第1ヘッダとからなる第1パケットと、上記第1パケットのデータ部と第1ヘッダに更に第2ヘッダを付加して形成された第2パケットについてルーチングを行うルータと、

上記端末装置と通信ネットワークから受信した第1、第2パケットについて選択的にヘッダ変換を施した後、上記ルータに供給するためのパケットヘッダ変換装置とからなる通信ノード装置において、上記パケットヘッダ変換装置が、

上記第1ヘッダに含まれる第1パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報と、上記第2ヘッダに含まれる第2パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報との対応関係を定義した少なくとも1つのレコードからなるヘッダ変換テーブルを記憶したメモリと、受信パケットのヘッダ情報から上記第1、第2パケットを識別し、上記受信パケットが第2パケットの場合は、第2ヘッダを除去することによって第1パケットに変換

して上記ルータに供給し、上記受信パケットが第1パケットの場合は、第1ヘッダに含まれるアドレス情報に基づいて上記ヘッダ変換テーブルを検索し、該当レコードがなければ上記受信パケットを無変換で上記ルータに供給し、該当レコードがあった場合は、該当レコードで定義された第2パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報を含む第2ヘッダを生成して、上記受信パケットを第2パケットに変換して上記ルータに供給するためのパケット処理手段とからなることを特徴とする通信ノード装置。

【請求項8】前記パケットヘッダ変換装置に結合された課金処理装置を有し、前記パケットヘッダ変換装置のパケット処理手段が、受信パケットが第2パケットの場合、上記受信パケットを第1パケットに変換して前記ルータに供給すると共に、該第1パケットから第1ヘッダに含まれる少なくとも一部のヘッダ情報を抽出し、上記課金処理装置に管理情報として供給することを特徴とする請求項7に記載の通信ノード装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はパケットヘッダ変換装置および通信ノード装置に関し、更に詳しくは、IP (Internet Protocol) パケットの集中的なフィルタリング処理と、IPパケットのカプセル化によるトンネル通信を効率的に実行する機能を備えたパケットヘッダ変換装置および該変換装置を備えた通信ノード装置に関する。

【0002】

【従来の技術】本発明のパケットヘッダ変換装置は、例えば、インターネットにおけるネットワーク課金処理システムに適用される。従来のネットワーク課金処理は、IPルータ内で、パケットフィルタリングに基づいて行われている。

【0003】図2は、課金処理機能を備える従来の通信ネットワーク構成の1例を示す。従来の通信ネットワークでは、端末5a、5bをIPルータ3a、3bを介して通信ネットワーク6に接続し、上記IPルータ3a、3bにそれぞれ課金処理装置4a、4bを接続した構成となっている。送信元端末5aから宛先端末5bに向けて転送されたIPパケットは、IPルータ3aによってルーティングされ、IPルータ3bに到着する。IPルータ3bは、端末5aから送信されたIPパケットに対して、下位レイヤ2のプロトコル処理を行った後、上位のIPレイヤのIPプロトコル処理を行い、ルーティング処理によってIPパケットの転送方路を決定する。

【0004】課金処理をネットワークの下流側でIPパケット数に応じて行う場合、上記ルーティング処理と並行して、上記IPパケットの送信元IPアドレスと宛先IPアドレスとに基づいてパケットフィルタリング処理を

行い、上記パケットが課金対象か否かを判断する。この時、もし、上記IPパケットが課金対象であれば、課金処理装置4bに課金情報が転送される。また、ルーティング処理によって転送方路が決まったIPパケットは、再びレイヤ2のプロトコル処理を実行した後、上記方路に転送される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】然るに、インターネットが普及し、遠隔端末へのログインやファイル転送、電子メールやWWW (World Wide Web) 等による情報サービス利用の増大に伴い、上述した従来の方式では、ネットワーク課金処理等のためにIPルータ内でのパケットフィルタリング処理が増大し、IPルータの基本機能であるルーティング処理に支障をきたす恐れがある。

15 【0006】本発明の目的は、IPルータのルーティング処理機能を低下させることなく、課金処理などの特殊処理のためのパケットフィルタリングを実現することにより、具体的には、上記IPルータの負荷を低減するパケットヘッダ変換装置および通信ノード装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、データ部と第1ヘッダとからなる第1パケットと、上記第1パケットのデータ部と第1ヘッダに更に第2ヘッダを付加して形成された第2パケットとを
25 入出力するパケットヘッダ変換装置において、上記第1ヘッダに含まれる第1パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報と、上記第2ヘッダに含まれる第2パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報との対応関係を定義した少なくとも1つのレコードからなるヘッダ変換テーブルを記憶したメモリと、受信パケットのヘッダ情報から上記第1、第2パケットを識別し、上記受信パケットが第2パケットの場合は、第2ヘッダを除去することによって第1パケットに変換して出力し、上記受信パケットが第1パケットの場合は、第1ヘッダに含まれるアドレス情報に基づいて上記ヘッダ変換テーブルを検索し、該当レコードがなければ上記受信パケットを無変換で出力し、該当レコードがあった場合は、該当レコードで定義された第2パケットの送信元および宛先を示す
35 アドレス情報を含む第2ヘッダを生成して、上記受信パケットを第2パケットに変換して出力する変換手段とからなることを特徴とする。本発明の好ましい実施例によれば、上記ヘッダ変換テーブルの各レコードは、第1ヘッダに含まれるの送信元および宛先を示すアドレス情報を部分的に抽出するためのマスク情報を含み、上記変換手段は、受信パケットが第1パケットの場合に、上記マスク情報によって受信パケットから抽出されたアドレス情報と、上記ヘッダ変換テーブルに記憶された第1パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報とを比較して、該当レコードの有無を判定する。
45

【0008】本発明によるパケットヘッダ変換装置は、更に具体的に述べると、外部装置との間で、データ部と第1ヘッダとからなる第1パケットと、上記第1パケットのデータ部と第1ヘッダに更に第2ヘッダを付加して形成された第2パケットとを送受信するためのパケット送受信処理手段と、上記第1ヘッダに含まれる第1パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報と、上記第2ヘッダに含まれる第2パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報との対応関係を定義した少なくとも1つのレコードからなるヘッダ変換テーブルを記憶したメモリと、第1パケットを受信し、上記ヘッダ変換テーブルに基づいて、該受信パケットの第1ヘッダに含まれるアドレス情報と対応した第2パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報を含む第2ヘッダを生成し、該受信パケットを第2パケットに変換して上記パケット送受信処理手段に渡すためのカプセル化手段と、第2パケットを受信し、第2ヘッダを除去することによって第1パケットに変換上記パケット送受信処理手段に渡すためのデカプセル化手段と、上記パケット送受信処理手段から受け取った各受信パケットについて、そのヘッダ情報から上記第1、第2パケットを識別し、受信パケットが第2パケットの場合は、該受信パケットを上記デカプセル化手段に渡し、受信パケットが上記ヘッダ変換テーブルに該当レコードをもつ第1パケットの場合は、該受信パケットを上記カプセル化手段に渡し、受信パケットが上記ヘッダ変換テーブルに該当レコードの持たない第1パケットの場合は、該受信パケットを無変換のまま上記送受信処理手段に渡すためのフィルタリング手段とからなることを特徴とする。

【0009】上記パケット送受信処理手段は、例えば、通信プロトコルにおけるレイヤ2のデータリンク層において、上記フィルタリング手段、カプセル化手段、デカプセル化手段の間でのパケットの受け渡しを行う。本発明の好ましい実施形態では、上記パケット送受信処理手段は、受信パケットを一時的に格納するための受信バッファを有し、上記パケット送受信手段、上記フィルタリング手段、カプセル化手段、デカプセル化手段の間でのパケットの受け渡しが、上記受信バッファにおける各受信パケットの格納位置を示すポインタアドレスの受け渡しによって行われる。また、上記パケットヘッダ変換装置は、他の構成要素として、上記パケット送受信処理手段を介して制御パケットを受信し、該制御パケットに基づいて、上記ヘッダ変換テーブルの内容を更新するための手段を備える。

【0010】本発明によるノード装置は、端末装置と通信ネットワークに結合され、データ部と第1ヘッダとからなる第1パケットと、上記第1パケットのデータ部と第1ヘッダに更に第2ヘッダを付加して形成された第2パケットについてルーチングを行うルータと、上記端末装置と通信ネットワークから受信した第1、第2パケッ

トについて選択的にヘッダ変換を施した後、上記ルータに供給するためのパケットヘッダ変換装置とからなり、上記パケットヘッダ変換装置が、上記第1ヘッダに含まれる第1パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報と、上記第2ヘッダに含まれる第2パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報との対応関係を定義した少なくとも1つのレコードからなるヘッダ変換テーブルを記憶したメモリと、受信パケットのヘッダ情報から上記第1、第2パケットを識別し、上記受信パケットが第2パケットの場合は、第2ヘッダを除去することによって第1パケットに変換して上記ルータに供給し、上記受信パケットが第1パケットの場合は、第1ヘッダに含まれるアドレス情報に基づいて上記ヘッダ変換テーブルを検索し、該当レコードがなければ上記受信パケットを無変換で上記ルータに供給し、該当レコードがあった場合は、該当レコードで定義された第2パケットの送信元および宛先を示すアドレス情報を含む第2ヘッダを生成して、上記受信パケットを第2パケットに変換して上記ルータに供給するためのパケット処理手段とからなることを特徴とする。

【0011】更に詳述すると、これらの要素間は、例えば、スイッチ機構によって相互接続されており、端末装置からの出力パケット（第1パケット）は、パケットヘッダ変換装置、ルータ、通信ネットワークの順で転送され、通信ネットワークからの受信パケット（第1パケットまたは第2パケット）は、パケットヘッダ変換装置、ルータ、端末装置の順で転送されるようになっている。また、従来技術でルータに結合されていた課金処理装置は、本発明では、上記パケットヘッダ変換装置に結合され、受信パケットが第2パケットの場合、上記受信パケットが第1パケットに変換してルータに供給されるのと並行して、該第1パケットの第1ヘッダに含まれる少なくとも一部のヘッダ情報を上記課金処理装置に管理情報として供給することによって、ルータに負担をかけることなく課金対象パケットのフィルタリングを実現できるようになっている。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。図1は、本発明を適用した通信ネットワークの構成の1例を示す。本発明の通信ネットワークでは、端末5（5a、5b）をスイッチ2（2a、2b）を介してネットワーク6に接続し、上記スイッチ2（2a、2b）にパケットヘッダ変換装置1（1a、1b）とIPルータ3（3a、3b）をそれぞれ接続し、課金処理装置4を上記パケットヘッダ変換装置1に接続した構成となっている。

【0013】図3は、パケットヘッダ変換装置1の構成の1例を示す。パケットヘッダ変換装置1は、ヘッダ変換情報テーブル11と、上記ヘッダ変換情報テーブル11を参照してパケットのフィルタリング処理を行うパケ

ットフィルタリング処理部12と、上記パケットフィルタリング処理部12で選択された第1のパケット群（後述するトンネル通信の対象となるIPパケット群）に対してカプセル化を行うパケットカプセル化処理部13と、上記パケットフィルタリング処理部12で選択された第2のパケット群（後述するトンネルIPパケット）に対してデカプセル化を行うパケットデカプセル化処理部14と、上記ヘッダ変換情報テーブル11を更新するためのヘッダ変換制御パケット処理部15と、上記各処理部と接続されたパケット送受信処理部16とからなる。

【0014】図4は、上記ヘッダ変換情報テーブル11の構成の1例を示す。ヘッダ変換情報テーブル11の各レコードは、トンネル始点IPアドレス111と、トンネル終点IPアドレス112と、送信元IPアドレス113と、宛先IPアドレス114と、送信元IPマスク115と、宛先IPマスク116とを含んでおり、その詳細については後述する。

【0015】図5は、端末5a、5bが送受信するIPパケット7のフォーマットを示し、図6は、トンネル通信で使用するパケット8（以下、トンネルIPパケットと言う）のフォーマットの1例を示す。ここで、トンネル通信とは、特定のIPパケット7をカプセル化し、プライベート・ルート用のIPヘッダを付加することにより、IPパケットを上記プライベート・ルートに沿って転送する通信を意味し、例えば、課金処理を行うシステムにおいて、課金対象となるIPパケットを課金処理用のルートに転送するために利用される。

【0016】IPパケット7は、図5に示すように、IPヘッダ71とデータ部72とからなり、IPヘッダ71は、送信元IPアドレス、宛先IPアドレスの他、パケット転送に必要な各種の制御情報を含んでいる。また、トンネルIPパケット8は、図6に示すように、上記IPパケット7を情報部82として、これにトンネル通信用のIPヘッダ81（以下、トンネルIPヘッダと言う）を付加したものであり、トンネルIPヘッダ81は、トンネル始点IPアドレス、トンネル終点IPアドレスの他に、IPヘッダ71と同様の各種の制御情報を含み、プロトコル識別子として、このパケットがトンネルIPパケットであることを示す識別情報を含む図7は、図2に示した本発明の通信ネットワークにおけるパケット経路の1例を示す。送信元端末5aから送出されたIPパケット7は、スイッチ2aによってパケットヘッダ変換装置1aに転送される。パケットヘッダ変換装置1aでは、上記スイッチ2aから受信したIPパケット7が、パケット送受信処理部16によってパケットフィルタリング処理部12に転送される。

【0017】パケットフィルタリング処理部12は、上記IPパケット7に対して、ヘッダ変換情報テーブル11を参照してフィルタリング処理を行い、上記IPパケ

ットがトンネル通信の対象となるパケットの場合は、パケットカプセル化処理部13に渡す。この例では、送信元端末5aから送出されたIPパケット7は、トンネル通信の対象となっており、上記パケットカプセル化処理部13でトンネルIPパケット8に変換された後、パケット送受信処理部16を介してIPルータ3aに転送される。

【0018】ヘッダ変換情報テーブル11の上記IPパケット7と対応するレコードにおいて、トンネル始点IPアドレス111にはトンネルの始点となるパケットヘッダ変換装置1aのIPアドレス、トンネル終点IPアドレス112にはトンネルの終点となるパケットヘッダ変換装置1bのIPアドレス、送信元IPマスク115には送信元IPアドレスのマスクビット、送信元IPアドレス113には送信元端末5aのIPアドレスを上記送信元IPマスク115でマスクしたIPアドレス、宛先IPマスク116には宛先端末5bのIPアドレスのマスクビット、宛先IPアドレス114には宛先端末5bのIPアドレスを上記宛先IPマスク116でマスクしたIPアドレスの値がそれぞれ設定されている。

【0019】送信元のパケットヘッダ変換装置1aで生成されたトンネルIPパケット8は、IPルータ3aでルーティングされ、スイッチ2a、通信ネットワーク6、送信先のスイッチ2bを介して、パケットヘッダ変換装置1bに到着する。パケットヘッダ変換装置1bでは、上記トンネルIPパケット8を、パケット送受信処理部16によってパケットフィルタリング処理部12に転送する。

【0020】パケットフィルタリング処理部12は、受信パケットがトンネルIPパケット8の場合、これをデカプセル化処理部14に渡す。上記デカプセル化処理部14は、受信したトンネルIPパケット8からトンネルIPヘッダ81を除去（デカプセル化）し、元のIPパケット7を復元する。復元されたIPパケット7は、パケット送受信処理部16とスイッチ2bを介して、IPルータ3bに転送される。この時、デカプセル化処理部14において、上記IPパケット7のIPヘッダ部71が複製され、少なくともその一部が課金情報として課金処理装置4に転送され、課金処理装置4で課金のための統計情報が作成される。IPルータ3bは、受信したIPパケット7をスイッチ2bを介して宛先端末5bにルーティングする。

【0021】図8は、パケットフィルタリング処理部12が行うフィルタリング処理の詳細を示すフローチャートである。パケットフィルタリング処理部12は、受信パケットのヘッダ部71または81に含まれるプロトコル識別子と、送信元アドレス（送信元IPアドレスまたはトンネル始点IPアドレス）と宛先アドレス（宛先IPアドレスまたはトンネル終点IPアドレス）とに基づいて、受信パケットの転送先を判定する。

【0022】先ず、受信パケットのヘッダ部におけるプロトコル識別子を取得（ステップ201）し、プロトコル識別子がトンネルプロトコルの識別情報を含むか否かを判定する（ステップ202）。プロトコル識別子によって、受信パケットがトンネル通信によって受信されたトンネルIPパケット8と判定された場合は、受信パケットをデカプセル化処理部14に転送する（ステップ208）。上記トンネルIPパケット8は、デカプセル化処理部14によってIPパケット7に変換された後、パケット送受信処理部16とスイッチ2を介して、IPルータ3に送信される（ステップ209）。

【0023】受信パケットがトンネルIPパケットでない場合、すなわち、トンネルIPヘッダでカプセル化されていない通常のIPパケット7の場合は、IPヘッダ部71から送信元IPアドレスと、宛先IPアドレスを取得し（ステップ203）、上記送信元IPアドレスと宛先IPアドレスをヘッダ変換情報テーブル11の送信元IPマスク115と宛先IPマスク116でマスクし（ステップ204）、ヘッダ変換情報テーブル11から、上記マスク後の送信IPアドレスと宛先IPアドレスと一致する送信元IPアドレス113と宛先IPアドレス114を検索する（ステップ205）。

【0024】上記検索によって、マスク後のIPアドレスと一致する送信元IPアドレス113および宛先IPアドレス114が検出できた場合は、受信パケットがトンネル通信の対象となっていることを意味しているため、これをカプセル化処理部13に転送する（ステップ207）。上記受信パケットは、カプセル化処理部13でトンネルIPパケット8に変換された後、IPルータに送信される（ステップ209）。ヘッダ変換情報テーブル11の全てのレコードをチェックして、一致するIPアドレスを検出できなかった場合は、受信パケットがトンネル通信する必要のない一般的なIPパケットであることを意味しているため、そのままIPルータに送信する（ステップ209）。

【0025】図9は、カプセル化処理部13が行うIPパケットのカプセル化処理の詳細を示す。IPパケットのカプセル化処理は、IPパケットを仮想的なプライベートネットワークを通過させるためのヘッダ変換処理であり、カプセル化処理部13は、パケットフィルタリング処理部12からIPパケット7を受信する、受信パケット7のヘッダ部71とデータ部72をカプセル化し（ステップ301）、トンネルIPデータ部82とする。次に、ヘッダ変換情報テーブル11を参照し、パケットフィルタリング処理部12で検出した送信元IPアドレス113と宛先IPアドレス114に対応するトンネル始点IPアドレス111とトンネル終点IPアドレス112を取得し（ステップ302）、これらのアドレスとトンネルプロトコル識別子を含む図6に示したトンネルIPヘッダ部81を生成する（ステップ303）。

上記トンネルIPヘッダ81とIPデータ部82は、パケット送受信処理部16に渡される。

【0026】図10は、デカプセル化処理部14が行うIPパケットのデカプセル化処理の詳細を示す。デカプセル化処理部14は、パケットフィルタリング処理部12からトンネルIPパケット8を受信すると、受信パケットからトンネルIPヘッダ部81を分離し（ステップ401）、トンネルIPデータ部82をIPヘッダ部71とIPデータ部72にデカプセル化する（ステップ402）。上記デカプセル化によって得られたIPパケットは、パケット送受信処理部16に渡される。

【0027】図11は、ヘッダ変換制御パケット処理部15が行うヘッダ変換情報テーブル11の更新処理の1例を示す。ヘッダ変換制御パケット処理部15は、送信側端末からのIPパケットの送信に先立って、送信側端末から、または遠隔端末に装備されたSNMP（Simple Network Management Protocol）マネージャから、ヘッダ変換情報を含むヘッダ変換制御パケットを受信する（ステップ501）。

【0028】送信側端末から送信されるヘッダ変換制御パケット9は、例えば、図12に示すように、ヘッダ変換情報部90とIPヘッダ91とからなり、上記ヘッダ変換情報部90は、図13に示すように、ヘッダ変換テーブル11のデータ項目111～116と対応するトンネル始点IPアドレス情報、トンネル終点IPアドレス情報、送信元IPアドレス情報、宛先IPアドレス情報、送信元IPマスク情報、宛先IPマスク情報を含み、IPヘッダ91には、該パケットがヘッダ変換制御用のIPパケットであることを示すプロトコル識別子が設定されている。

【0029】また、SNMPマネージャから送信されるヘッダ変換制御パケット9'は、例えば、図13に示すように、ヘッダ変換情報部90とIPヘッダ91の他に、UDP（User Datagram Protocol）ヘッダ92とSNMPヘッダ93を有し、該SNMPヘッダ93にはヘッダ変換情報のセット要求が設定され、ヘッダ変換情報部90は、送信側端末から送信されるヘッダ変換制御パケット9と同様のヘッダ変換情報が設定されている。

【0030】パケット送受信処理部は、ヘッダ情報に基づいて受信パケットの種類を判別し、受信パケットがヘッダ変換用のIPパケット9または9'の場合は、ヘッダ変換制御パケット処理部15に渡し、その他のパケットの場合は、パケットフィルタリング処理部12に渡す。ヘッダ変換制御パケット処理部15は、上記ヘッダ変換制御パケットを受信すると、ヘッダ変換制御パケットを解析し（ステップ502）、ヘッダ変換情報を取得し（ステップ503）、ヘッダ変換情報テーブル11に新たなレコードとして書き込む（ステップ504）。

【0031】尚、ヘッダ変換制御パケットをSNMPマネージャから送信する場合は、ヘッダ変換制御パケット処

理部16内にSNMPエージェントを設けておき、送信側端末のIPパケット送信に先立って、SNMPマネージャが送信したヘッダ変換制御パケット9'を上記SNMPエージェントで受信し、受信パケットから抽出されたヘッダ変換情報をヘッダ変換情報テーブル11に書き込む。

【0032】パケット送受信処理部16は、スイッチ2からの受信パケットをそのままフィルタリング処理部12に渡し、該フィルタリング処理部12とデカプセル処理部14から受け取ったIPパケットと、カプセル化処理部13から受け取ったトンネルIPパケットをスイッチ部2に送出する。また、デカプセル処理部14から受け取ったIPパケットについては、IPヘッダ71の全体、または、該IPヘッダから抽出した送信元IPアドレスやパケット長等、課金処理に必要な情報を課金処理装置4に転送する。

【0033】図15は、パケット送受信処理部16が行うパケットの送受信処理1例として、パケットヘッダ変換装置1の内部ではバッファポイントによって受信パケットの受け渡しを行うようにした実施例を示す。この例では、パケットの送受信処理部16は、レイヤ2によってスイッチ2とパケットの送受信を行う。また、スイッチ2からの受信パケットは順次に受信バッファメモリに書き込み、パケットヘッダ変換装置内でのパケットの高速な送受信のために、上記受信バッファ内における各パケットの格納位置を示すバッファ・ポイントによって、上述したパケットのフィルタリング処理部12、カプセル化処理部13、デカプセル化処理部14との間のパケット転送を制御する。

【0034】パケット送受信処理部16は、スイッチ2からIPパケットを受信した時、受信システムコールの発行により、レイヤ2より受信パケットを受信バッファメモリに書き込む(ステップ601)。上記受信パケットのコピーを行うことなく、受信バッファにおけるパケットの格納位置を示すバッファポイントを取得し(ステップ602)、これをパケットフィルタリング処理部12に渡す。フィルタリング処理部12は、上記バッファポイントに基づいて、受信バッファメモリ内の各受信パケットのヘッダ情報を参照し、前述したフィルタリング処理を行い、フィルタリング処理結果に応じて、バッファポイントをカプセル化処理部13またはデカプセル化処理部14に引き継ぐ(ステップ603)。

【0035】カプセル化処理部13からは、生成されたトンネルIPヘッダ部81の格納位置を示すポイントと、該トンネルIPヘッダを付すべきIPパケット7の格納位置を示すバッファポイントとがパケット送受信処理部16に渡され、これらのポイントを引数として送信システムコールを発行することにより、レイヤ2によるIPルータ4へのトンネル通信パケットの送信が行われる(ステップ604)。

【0036】上記ステップ604において、デカプセル化処理部14からは、トンネルIPヘッダ81を分離した後のIPパケットの格納位置を示すバッファポイントがパケット送受信処理部16に渡され、上記バッファポイントが引数として送信システムコールを発行することにより、レイヤ2によるIPルータ4へのトンネル通信パケットの送信が行われる。デカプセル化処理部14から上記バッファポイントを受け取った時、パケット送受信処理部16は、バッファメモリからIPヘッダを読み出し、これを課金処理装置4に渡すことによって、IPルータの介在なしに課金処理を行うことができる。

【0037】図1に示した実施例では、IPパケットの受信側に位置したパケットヘッダ変換装置に課金処理装置を設け、IPパケットの受信側でトンネル通信によって課金処理を行なっているが、1つの課金処理装置を課金センタとして機能させ、IPパケットの送信元となる各IPルータに接続されたパケット変換装置が、課金すべきIPパケットを上記課金センタにトンネル通信し、課金処理を終えたIPパケットを通信ネットワークを介して受信側となるルータに転送する構成とすることもできる。

【0038】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明の構成によれば、パケットヘッダ変換装置を利用したトンネル通信により、ネットワーク課金処理の集中制御が可能となる。また、IPルータとは別に設けたパケットヘッダ変換装置内でのIPパケットのカプセル化処理とトンネル通信パケットのデカプセル化処理により、トンネル通信の高速化が可能であり、IPルータが、本来機能であるパケットのルーティング処理に専念できるため、IPルータの過負荷に起因したパケット転送の遅延を回避できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のパケット変換装置を備えた通信ネットワークの基本構成を示す図。

【図2】課金処理機能を備えた従来の通信ネットワークの構成を示す図。

【図3】本発明によるパケットヘッダ変換装置の構成を示すブロック図。

【図4】図3におけるヘッダ変換情報テーブル11の1実施例を示す図。

【図5】IPパケット7のフォーマットを示す図。

【図6】トンネルIPパケット8のフォーマットを示す図。

【図7】本発明の通信ネットワークにおけるパケットの経路を説明するための図。

【図8】パケットフィルタリング処理部12の処理動作を示すフローチャート。

【図9】カプセル化処理部13の処理動作を示すフローチャート。

【図 10】デカプセル化処理部 14 の処理動作を示すフローチャート。

【図 11】ヘッダ変換制御パケット処理部 15 の処理動作を示すフローチャート。

【図 12】ヘッダ変換制御パケットのフォーマットを示す図。

【図 13】ヘッダ変換制御パケットのヘッダ変換情報フィールド 90 の内容を示す図。

【図 14】SNMP で生成するヘッダ変換制御パケットのフォーマットを示す図。

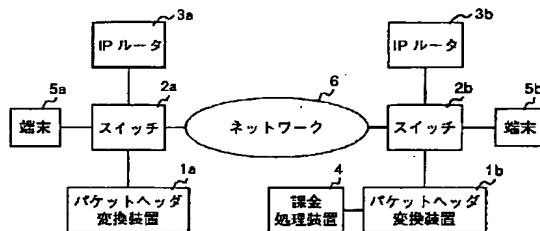
【図 15】パケット送受信処理部 16 の処理動作を示すフローチャート。

【符号の説明】

1 : パケットヘッダ変換装置、2 : スイッチ、3 : IP ルータ、4 : 課金処理装置、5 : 端末、6 : 通信ネットワーク、11 : ヘッダ変換情報テーブル、12 : パケットフィルタリング処理部、13 : パケットカプセル化処理部、14 : デカプセル化処理部、15 : ヘッダ変換制御パケット処理部、16 : パケット送受信処理部、7 : IP パケット、8 : トンネル IP パケット

【図 1】

図 1



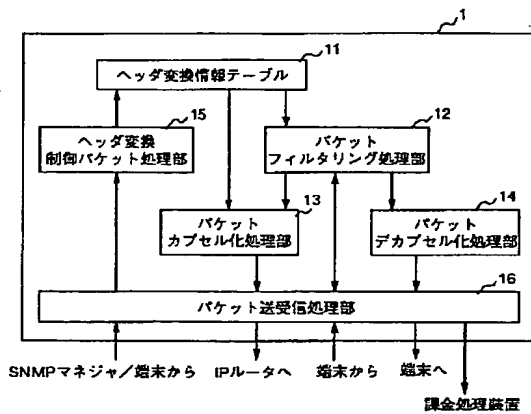
【図 2】

図 2



【図 3】

図 3



【図 4】

図 4

111	112	113	114	115	116
トンネル始点 IP アドレス	トンネル終点 IP アドレス	送信元 IP アドレス	宛先 IP アドレス	送信元 IP マスク	宛先 IP マスク

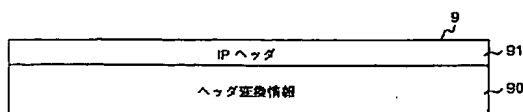
【図 5】

図 5

	バージョン	ヘッダ長	サービスタイプ	パケット長	
	識別子			フラグ	フラグメントオフセット
71	生存時間		プロトコル	ヘッダチェックサム	
	送信元IP アドレス				
	宛先IP アドレス				
72	データ				

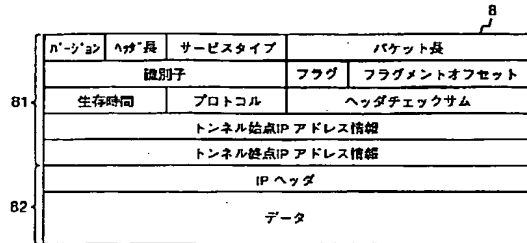
【図 12】

図 12



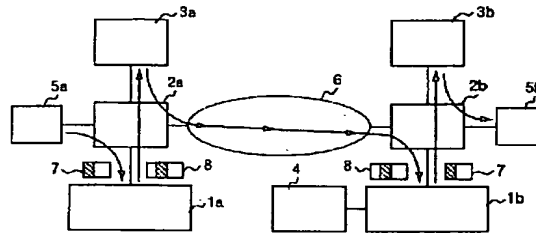
【図6】

図 6



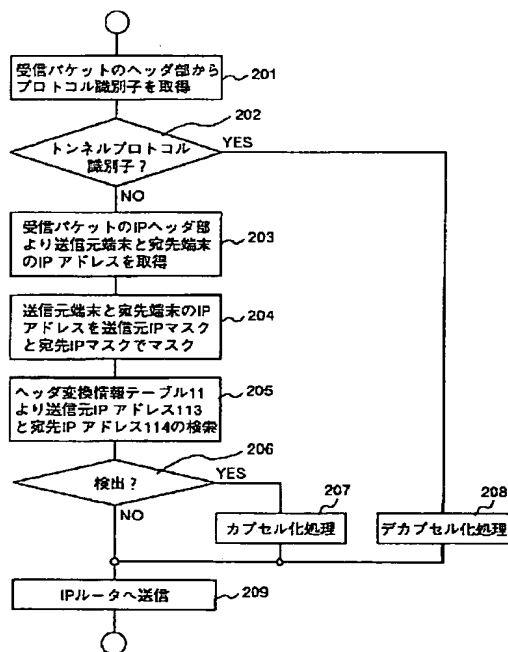
【図7】

図 7



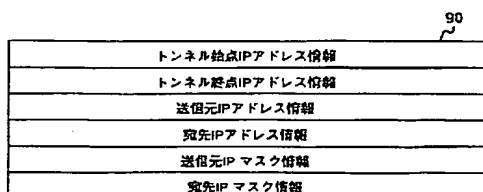
【図8】

図 8



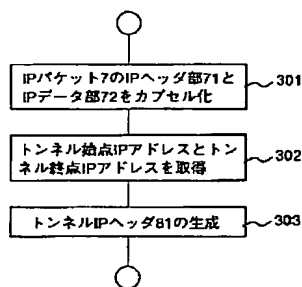
【図13】

図 13



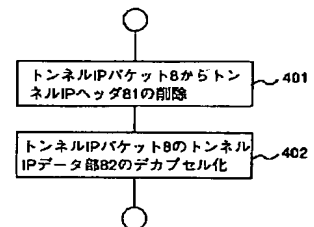
【図9】

図 9



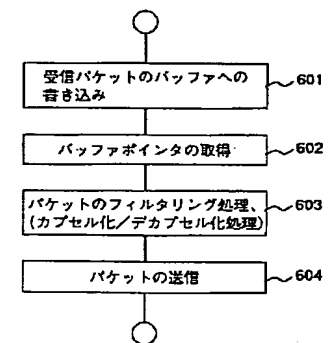
【図10】

図 10



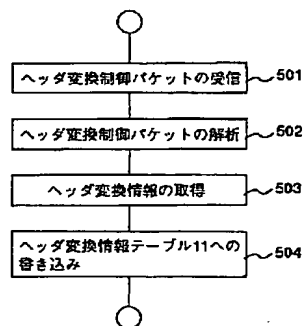
【図15】

図 15



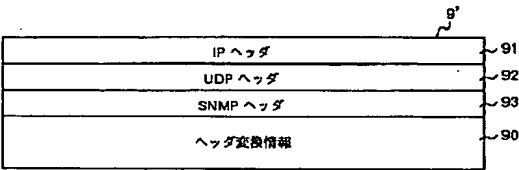
【図11】

図 11



【図14】

図 14



フロントページの続き

F ターム(参考) 5K025 AA05 CC01 FF36 15
5K030 HB08 HC01 HD03 LE03
9A001 CC03 CZ06 JJ13 JJ14 JJ25
KK56